

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In the application of:

Masatoshi OMOTO

Serial No.: New Application

Filing Date: September 23, 2003

For: LED DEVICE

Examiner: Not Yet Assigned

Group Art Unit: Not Yet Assigned

**SUBMISSION OF CERTIFIED FOREIGN PRIORITY DOCUMENTS**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119, Applicant hereby claims the benefit of the filing of Japanese patent application No. 2002-293693 filed October 7, 2002.


The certified priority documents are attached to perfect Applicant's claim for priority.

It is respectfully requested that the receipt of the certified copy attached hereto be acknowledged in this application.

In the event that the transmittal letter is separated from this document and the Patent and Trademark Office determines that an extension and/or other relief is required, applicant petitions for any required relief including extensions of time and authorizes the Commissioner to charge the cost of such petitions and/or other fees due in connection with the filing of this document to **Deposit Account No. 03-1952** referencing **204552029700**.

Dated: September 23, 2003

Respectfully submitted,

By:   
Barry E. Bretschneider  
Registration No. 28,055

Morrison & Foerster LLP  
1650 Tysons Boulevard, Suite 300  
McLean, Virginia 22102  
Telephone: (703) 760-7743  
Facsimile: (703) 760-7777

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日                      2002年10月 7日  
Date of Application:

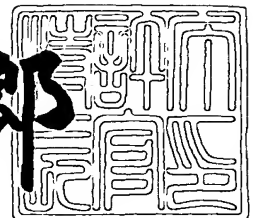
出願番号                      特願2002-293693  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [JP 2002-293693]

出願人                      シャープ株式会社  
Applicant(s):

2003年 7月 9日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号    出証特2003-3055400

【書類名】 特許願

【整理番号】 184497

【提出日】 平成14年10月 7日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/00

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

    【氏名】 尾本 雅俊

【特許出願人】

    【識別番号】 000005049

    【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号

    【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100062144

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 青山 葆

【選任した代理人】

    【識別番号】 100086405

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 河宮 治

【選任した代理人】

    【識別番号】 100084146

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 山崎 宏

【選任した代理人】

    【識別番号】 100100170

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 前田 厚司

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013262

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0208766

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 L E D デバイス

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 上面開口のすり鉢状の凹部を有し、該凹部の内壁面を反射面とした枠体と、前記凹部の内底面に配置された L E D チップと、該 L E D チップからの発光の一部を吸収し、波長変換して発光する蛍光体を含み、前記凹部内に充填された樹脂とを備える L E D デバイスにおいて、

前記反射面に前記蛍光体を含む蛍光体層を形成したことを特徴とする L E D デバイス。

【請求項 2】 前記 L E D チップの発光波長は、430nm 以下であることを特徴とする請求項 1 に記載の L E D デバイス。

【請求項 3】 前記蛍光体層は、励起発光波長の異なる複数の蛍光体層からなることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の L E D デバイス。

【請求項 4】 前記複数の蛍光体層は、内側から外側に向かうほど短波長の光に励起変換する蛍光体層が配置されていることを特徴とする請求項 3 に記載の L E D デバイス。

【請求項 5】 前記蛍光体層が、真空蒸着、印刷、インクジェット塗布法により形成されることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の L E D デバイス。

【請求項 6】 前記蛍光体は、S i を主成分とするマイクロカプセルで覆われていることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載の L E D デバイス。

【請求項 7】 前記枠体は、ガラス材または金属材料からなることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれかに記載の L E D デバイス。

【請求項 8】 前記蛍光体層は、前記反射面に施された金属めっきの上に重ねて形成されることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれかに記載の L E D デバイス。

【請求項 9】 前記金属めっきは、前記金属めっきのめっき液に前記蛍光体を分散させながら電着させるコンポジットめっき法により施されることを特徴とする請求項 8 に記載の L E D デバイス。

【請求項 10】 上面開口のすり鉢状の凹部を有し、該凹部の内壁面を反射面とした枠体と、前記凹部の内底面に配置された LED チップと、該 LED チップからの発光の一部を吸収し、波長変換して発光する蛍光体を含み、前記凹部に充填された樹脂とを備える LED デバイスにおいて、

前記反射面に紫外線反射材を塗付したことを特徴とする LED デバイス。

【請求項 11】 前記凹部内に充填された樹脂の表層部には、表面積の 10 % 以下の割合で分散する表面が鏡面である鏡面粒子が含まれていることを特徴とする請求項 1 から 10 のいずれかに記載の LED デバイス。

【請求項 12】 前記 LED デバイスは、前記樹脂と別体で、前記凹部の開口部に設けられたまたは貼着された表面が鏡面である鏡面粒子を含む反射樹脂層またはシート状の反射樹脂層を備えることを特徴とする請求項 1 から 10 のいずれかに記載の LED デバイス。

【請求項 13】 前記樹脂に任意の色素を混合したことを特徴とする請求項 1 から 12 のいずれかに記載の LED デバイス。

【請求項 14】 前記 LED デバイスは、前記凹部の開口部に波長が 400 nm 以下の紫外線をカットする紫外線カットフィルタもしくは紫外線反射材を備えることを特徴とする請求項 1 から 13 のいずれかに記載の LED デバイス。

【請求項 15】 前記 LED デバイスは、前記凹部の開口部に、前記蛍光体を含み、表面をレーザトリミング法によりトリミングした蛍光体薄層が設けられていることを特徴とする請求項 1 から 14 のいずれかに記載の LED デバイス。

【請求項 16】 前記枠体内部にヒートパイプを備えることを特徴とする請求項 1 から 15 のいずれかに記載の LED デバイス。

【請求項 17】 前記枠体の下部中央部を下方に突出させることを特徴とする請求項 1 から 16 のいずれかに記載の LED デバイス。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、主に携帯情報端末等の液晶ディスプレイのバックライト及び各種インジケータ等に用いられる LED デバイスに関する。特に、LED から放出され

る光により、その発光波長と異なる波長の光を励起する蛍光体を備え、白色もしくは中間色発光のLED光源として使用されるものである。

#### 【0002】

##### 【従来技術】

本発明に関連する先行技術文献としては次のものがある。

#### 【0003】

##### 【特許文献1】

特開2000-223750号公報（図2）

#### 【0004】

近年、携帯電話機器等の需要拡大によりカラーLCDのバックライト光源として白色LEDデバイスが使用されている。図14に示す白色LEDデバイス100は、例えば、アモデル、ベクトラ材等の白色反射樹脂からなる枠体101と金属フレーム102を備える。枠体101のすり鉢状の内側底部かつ金属フレーム102上には、LEDチップ103（発光ダイオード）が実装されている。このLEDチップ103は、460nm近辺の波長の光を発光する青色LEDである。LEDチップ103の導通は、Auワイヤ104と導電性接着剤105を介して行われる。また、LEDチップ103の構造に応じてフェイスダウン工法によるAu-Au接続により導通を達成したり、2本のAuワイヤを介し導通接続する場合もある。また、LEDチップ103は、枠体101のすり鉢状の内側に封止された、例えば、エポキシ系樹脂やシリコン系樹脂などの透過型の樹脂106により固定されている。

#### 【0005】

この樹脂106は、所定の色調、色度座標を得る為に、LEDチップ103の発光波長に応じて異なる波長の光を励起する、すなわちLEDチップ103からの発光の一部を吸収し、波長変換して発光するYAG系の蛍光体107を含む。このように、一般に使用される白色LEDデバイス100では、青色LEDチップ103とYAG系蛍光体107の組み合わせにより擬似的な白色発光を行っている。すなわち、この白色発光は、青色LEDチップ103が発光する青色の光とYAG系蛍光体107が励起することにより発光される黄色の光との補色また



は組み合わせによる混色発光により擬似的に達成されている（例えば、特許文献 1 を参照）。

#### 【0006】

しかしながら、この擬似的な白色は、一般的な色の 3 原色である赤、緑、青の混色で得られるものでないので、特に赤色の色再現性に劣るという欠点がある。このため、青色 LED 103 に赤、青、緑の光を励起する蛍光体を組み合わせた色品位のよい白色 LED デバイス（不図示）が考えられる。しかし、この赤、青、緑の光を励起する蛍光体は励起効率または波長変換効率が低いので、白色 LED デバイスの輝度が低く、実用に耐えないという問題があった。

#### 【0007】

この問題を解決するために、460 nm の青色域の波長を有する光を発光する青色 LED 103 の代わりに 430 nm 以下の青紫域の短波長を有する光を発光する LED を用いることにより、蛍光体の励起効率を改善することが考えられる。しかしながら、発光波長が 430 nm 以下の青紫から紫外領域になると、可視光領域の LED デバイス 100 の枠体 101 として使用される前記高効率光反射樹脂（アモデル、ベクトラ材等）でも短波長域での光の反射率が急激に低下することにより、枠体 101 での反射（枠体 101 のすり鉢状の内壁面での反射）が得られず、LED デバイス 100 の輝度低下の原因となる。図 15 に、枠体 101 に用いられるアモデル A-4122N 材の反射率を示す。

#### 【0008】

##### 【発明が解決しようとする課題】

そこで、本発明では、色再現性がよく、高輝度な光源としての LED デバイスを提供することを課題とする。

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明は、前記課題を解決するための手段として、

上面開口のすり鉢状の凹部を有し、該凹部の内壁面を反射面とした枠体と、前記凹部の内底面に配置された LED チップと、該 LED チップからの発光の一部を吸収し、波長変換して発光する蛍光体を含み、前記凹部内に充填された樹脂と

を備えるLEDデバイスにおいて、

前記反射面に前記蛍光体を含む蛍光体層を形成したものである。

#### 【0010】

前記発明によれば、LEDチップからの出射光が蛍光体層に到達すると、この蛍光体層に含まれる蛍光体がLEDチップからの光を波長変換して発光するので、出射光を効果的に励起変換することが可能となり、反射効率および輝度が向上する。

#### 【0011】

前記LEDチップの発光波長は、430nm以下であることが好ましい。このように、青紫色領域の発光源を用いることにより、青色領域の波長の光では変換効率の低い赤、緑、青の3原色発光蛍光体を効率的に励起することが可能となる。

#### 【0012】

前記蛍光体層は、励起発光波長の異なる複数の蛍光体層からなることが好ましい。本実施形態においては、前記蛍光体層は、3つの層からなり、それぞれの蛍光体層は、LEDチップからの光を赤、緑、青色の光に励起する。これにより、LEDデバイスの光度を飛躍的に向上し、赤、緑、青成分を含む演色性の高いLEDデバイスを提供できる。

#### 【0013】

このとき、前記複数の蛍光体層は、内側から外側に向かうほど短波長の光に励起変換する蛍光体層が配置されていることが好ましい。本実施形態においては、前記蛍光体層は、内側から外側に向かって順番にLEDチップからの光を赤、緑、青の光に励起するように配置されている。これにより、蛍光体への入射光が増加し、光度の向上が図れる。

#### 【0014】

前記蛍光体層が、真空蒸着、印刷、インクジェット塗布法により形成されることが好ましい。

#### 【0015】

前記蛍光体は、Siを主成分とするマイクロカプセルで覆われていることが好

ましい。これにより、LEDチップからの出射光の透過を防止し、出射光を励起して反射する効率を向上できる。

#### 【0016】

前記枠体は、ガラス材または金属材料からなることが好ましい。枠体をガラス材により構成すると、凹部の内壁面（反射面）に到達した光が内壁面を透過することを低減し、一方、枠体を金属材料から構成すると、凹部の内壁面（反射面）において光の波長毎による反射率の低減を改善できる。

#### 【0017】

前記蛍光体層は、前記反射面に施された金属めっきの上に重ねて形成されることが好ましい。

#### 【0018】

さらに、前記金属めっきは、前記金属めっきのめっき液に前記蛍光体を分散させながら電着させるコンポジットめっき法により施されることがより好ましい。

#### 【0019】

本発明は、前記課題を解決するための他の手段として、

上面開口のすり鉢状の凹部を有し、該凹部の内壁面を反射面とした枠体と、前記凹部の内底面に配置されたLEDチップと、該LEDチップからの発光の一部を吸収し、波長変換して発光する蛍光体を含み、前記凹部内に充填された樹脂とを備えるLEDデバイスにおいて、

前記反射面に紫外線反射材を塗付したものである。

#### 【0020】

前記凹部内に充填された樹脂の表層部には、表面積の10%以下の割合で分散する表面が鏡面である鏡面粒子が含まれていることが好ましい。これにより、LEDチップから樹脂の表層部に到達した光が、この鏡面粒子で反射され再びデバイス内部に戻り、樹脂内部の蛍光体を励起することによりLEDチップからの光の波長変換効率が向上する。

#### 【0021】

また、前記LEDデバイスは、前記樹脂と別体で、前記凹部の開口部に設けられたまたは貼着された表面が鏡面である鏡面粒子を含む反射樹脂層またはシート

状の反射樹脂層を備えてもよい。これにより、LEDチップから反射樹脂層またはシート状の反射樹脂層に到達した光が、鏡面粒子で反射され再びデバイス内部に戻り、樹脂内部の蛍光体を励起することにより光の波長変換効率が向上する。

#### 【0022】

前記樹脂に任意の色素を混合してもよい。これにより、長時間のLEDデバイスを使用するとLEDチップの劣化が生じた場合でも、色素の色抜けが起きることと樹脂の透過率が向上し、結果的に、見かけ上のLEDデバイスの輝度低下を防止することができる。

#### 【0023】

前記LEDデバイスは、前記凹部の開口部に波長が400nm以下の紫外線のカットする紫外線カットフィルタもしくは紫外線反射材を備えることにより、紫外線によるユーザへの影響を軽減できる。

#### 【0024】

前記LEDデバイスは、前記凹部の開口部に、前記蛍光体を含み、表面をレーザトリミング法によりトリミングした蛍光体薄層が設けられていることが好ましい。これにより、LEDデバイスにおいて所望の波長が得られ、LEDデバイスが発光する色調のバラツキを抑えることができる。

#### 【0025】

前記枠体内部にヒートパイプを備えることが好ましい。

#### 【0026】

前記枠体の下部中央部を下方に突出させることが好ましい。

#### 【0027】

#### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を添付図面に従って説明する。

#### 【0028】

図1は、本発明に係るLEDデバイス1の斜視図であり、図2は、その断面図である。このLEDデバイス1は、矩形状の枠体2および電氣的接続するための金属フレーム3を備えている。この枠体2は、例えば、アモデル材やベクトラ材などの可視光の反射効率の高い樹脂材料からなり、枠体2の中央部には、上面開

口のすり鉢状の凹部 4 が形成されている。該凹部 4 の内底面かつ前記金属フレーム 3 上には、LED チップ 5（発光ダイオード）が配置されている。また、前記すり鉢状の凹部 4 の内壁面（反射面）4 a は、前記 LED チップ 5 から放出された出射光を反射し、枠体 2 が出射光を吸収することを防止するようになっている。前記金属フレーム 3 は、前記枠体 2 をインサート成型する際に前記枠体 2 の内部に配置され、端子電極 3 a, 3 b を構成している。

#### 【0029】

前記凹部 4 の内壁面 4 a には、蛍光体層 6 が形成されている。この蛍光体層 6 は、図 3 に示すように、異なる波長の光を励起する複数の蛍光体層 6 からなり、具体的には、内側から外側に向かって第 1 層 6 a、第 2 層 6 b および第 3 層 6 c の 3 層構造からなっている。前記第 1 層 6 a、第 2 層 6 b および第 3 層 6 c は、前記 LED チップ 5 の発光波長を赤、緑、青に励起変換する（LED チップ 5 からの発光の一部を吸収し、波長変換して発光する）蛍光体 7 a, b, c をそれぞれ含む。前記蛍光体層 6 の形成方法として、第 3 層 6 c、第 2 層 6 b、第 1 層 6 a の順番で真空蒸着を行ったり、インクジェット塗布法により印刷塗布したり、第 3 層 6 c、第 2 層 6 b、第 1 層 6 a の順番に印刷埋め込みし、不要部分を除去すればよい。または、すり鉢状の凹部 4 の内壁面 4 a に嵌合するようにあらかじめ成型した蛍光体層 6 を、凹部 4 の内壁面 4 a に接着してもよい。本実施形態においては、各蛍光体 7 a, b, c をそれぞれ含む 3 種類の蛍光体層 6 a, b, c を設けたが、いずれか 1 つの蛍光体層 6 のみを設け、すり鉢状の凹部 4 の内壁面 4 a における LED チップ 5 の出射光の吸収を防止するようにしてもよい。

#### 【0030】

前記 LED チップ 5 は、前記金属フレーム 3 の端子電極 3 a と Au ワイヤ線 8 でボンディングされ、端子電極 3 b と導電性接着剤 9 を介して、電気的接続が達成されている。この LED チップ 5 は、通電されると発光波長が 430 nm 以下の青紫から紫外領域の光を出射するものである。

#### 【0031】

また、前記凹部 4 内部かつ前記 LED チップ 5 の周囲には、透光性の樹脂 10、例えば、エポキシ系樹脂、シリコン系樹脂、アクリル系樹脂などの樹脂が充填

(封止)されており、LEDチップ5の固定および保護が図られている。この透光性樹脂10には、前記蛍光体7a, b, cが混練されている。

#### 【0032】

次に、前記構成からなるLEDデバイス1の作用について説明する。

#### 【0033】

端子電極3a, 3b間に通電されてLEDチップ5が発光すると、LEDチップ5から出射された出射光は、透光性樹脂10内を通過し、LEDデバイス1の発光面すなわち凹部4の開口部から天面方向に出射される。また、LEDチップ5から出射された出射光の一部は、透光性樹脂10に混練された蛍光体7a, b, cによりLED出射光の波長より長波長側、具体的には、赤色波長、緑色波長、青色波長に波長変換され、透光性樹脂10内で所望の色度座標にミキシングされLEDデバイス1の発光面から出射される。このとき、LEDチップ5から出射された出射光の波長は430nm以下であるので、青色域の波長、例えば、460nmの波長を有する光により蛍光体7a, b, cを励起する場合に比べて励起効率が向上し、LEDデバイス1の発光面から出射される輝度および光度が向上する。また、色の3原色である赤、緑、青の混色が得られるので色品位のよい白色LEDが得られる。

#### 【0034】

また、LEDチップ5から出射された出射光の一部は、透光性樹脂10内を通過し、内壁面4aに塗布された蛍光体層6に到達する。このとき、LEDチップ5からの出射光は、蛍光体層6の蛍光体7a, b, cによりLED出射光の波長より長波長側に波長変換される。具体的には、まず、LED出射光は、蛍光体層6の第1層6aに含まれる蛍光体7aで赤色波長側に波長変換される。第1層6aを透過した残りの出射光は、次に蛍光体層6の第2層6bに含まれる蛍光体7bで緑色波長側に波長変換される。さらに、第2層6bを透過した残りの出射光は、蛍光体層6の第3層6cに含まれる蛍光体7cで青色波長側に波長変換される。このように、出射光は、蛍光体層6の第1層6a、第2層6bおよび第3層6cに順次到達し、それぞれの場所で赤、緑、青色波長を有する光に励起される。このとき、蛍光体層6は、内側から外側に向かうほど短波長の光に励起される

ように配置されているので、出射光を屈折率の違いにより効果的に励起変換することが可能となり、反射効率が向上できる。また、蛍光体層 6 の各層への入射光が増加し、輝度および光度の向上が図れる。

#### 【0035】

そして、前記蛍光体層 6 で励起変換され、最終的に凹部 4 の反射面である内壁面 4 a に到達した（可視光域の）光は、枠体 2 を構成する樹脂の反射特性により効率良く反射され、透光性樹脂 10 内、もしくはデバイス 1 の発光面に到達することになる。これにより、内壁面 4 a を透過する光を大幅に低減できる。以上のようにして、最終的にデバイス 1 の発光面に到達する光量が向上し、光度および輝度が向上する。

#### 【0036】

前記実施形態の変形例として、図 4 に示すように、3 種類の蛍光体 7 a, b, c を含む蛍光体層 6' を形成してもよい。この蛍光体層 6' には、上下方向において蛍光体 7 a, b, c が順番に配置されている。このような蛍光体層 6' でも前述した作用と同様に、出射光を効果的に励起することが可能となり、反射効率が向上できる。

#### 【0037】

また、図 5 に示すように、透光性の樹脂 10 と一緒に封止する蛍光体 7 a, b, c を Si を主成分とするマイクロカプセル 11 で覆うことにより、LED チップ 5 からの出射光の透過を防止し、反射の効率を向上させてもよい。

#### 【0038】

また、前記実施形態の他の変形例として、枠体 2 を樹脂材料で構成するのではなく、ガラス材から構成してもよい。ガラス材は、最終的に凹部 4 の内壁面 4 a に到達した光が内壁面 4 a を透過することを低減する。また、枠体 2 を金属材料から構成してもよい。このとき、凹部 4 の内壁面 4 a（反射面）において光の波長毎による反射率の低減を改善できる。

#### 【0039】

また、他の変形例として、凹部 4 の内壁面 4 a（反射面）にニッケルめっき、銅めっき等の金属めっきを施してもよい。この金属めっきにより、前述した場合

と同様に、反射面において光の波長毎による反射率の低減を改善できる。このとき、反射面に金属めっきを施した後で前記蛍光体層 6 を重ねて設けることが好ましい。また、金属めっきのめっき液に蛍光体 7 a, b, c を分散させながら電着させるコンポジットめっき法により金属めっきを施してもよい。このように金属めっきすることにより、蛍光体励起による波長変換と金属面による反射効果を同時に得ることが可能となり、製造工程が簡略化する。

#### 【0040】

また、図 6 に示すように、反射面に蛍光体層 6 を塗布する代わりに、凹部 4 の内壁面 4 a での光の吸収を防止する酸化チタン等の紫外線反射材 12 を塗布してもよい。

#### 【0041】

また、すり鉢状の凹部 4 内にモールドする透光性の樹脂 10 に、この樹脂 10 の比重より小さい比重を有し、かつ表面が鏡面である鏡面粒子 13 を透光性の樹脂 10 の 1% 以下の比率で混合してもよい。このとき、図 7 に示すように、樹脂 10 が硬化した後、鏡面粒子 13 は、LED デバイス 1 の発光面すなわち凹部 4 内に充填された樹脂 10 の表層部に表面積の 10% 以下の割合で分散する。これにより、LED チップ 5 から樹脂 10 の表層部に到達した光が、鏡面粒子 13 で反射され再びデバイス 1 内部に戻り、透光性の樹脂 10 内の蛍光体 7 a, b, c で励起変換される。その結果、蛍光体 7 a, b, c への入射効率が高くなり、波長変換率が向上することにより LED デバイス 1 の光度および発光効率が改善される。

#### 【0042】

また、前記鏡面粒子 13 を透光性樹脂 10 に混合させたものを凹部 4 内にモールドするのではなく、図 8 に示すように、透光性樹脂 10 と鏡面粒子 13 を混合させた反射樹脂層 14 を凹部 4 の開口部に別体に設け、2 重モールド構造を形成してもよい。または、シート状の反射樹脂層 14 を LED デバイス 1 の発光面すなわち凹部 4 の表層部に貼着してもよい。

#### 【0043】

更に、前記実施形態の変形例として、前記透光性の樹脂 10 に任意の色素を混



合して、初期状態での見かけ上の輝度を抑制するようにしてもよい。このLEDデバイス1を長時間使用すると、LEDチップ5が劣化してLEDチップ5の出力が低下するが、同時に色素の色抜けが生じて透光性の樹脂10の透過率が向上する。その結果、長時間使用した場合でも見かけ上のLEDデバイス1の輝度低下を防止し、長寿命デバイスを提供することができる。

#### 【0044】

また、図9に示すように、LEDデバイス1の発光面すなわち凹部4開口部に、波長が400nm以下の紫外線をカットする紫外線カットフィルタもしくは紫外線反射材15を設けることにより、LEDチップ5から出射される430nm以下の短波長の光すなわち紫外線波長域の光のユーザへの影響を軽減し、アイセーフティーを図ることができる。

#### 【0045】

また、LEDデバイス1の発光面に、赤、緑、青の蛍光体7a, b, cのうち任意の蛍光体7a, b, cを含む蛍光体薄層（不図示）を設け、LEDデバイス1の発光波長をモニタし、所望の波長を得るように発光面に設けた前記蛍光体薄層の表面をレーザトリミング法によりトリミングしてもよい。このようにLEDデバイス1の発光波長を所望の波長に補正することにより、全てのLEDデバイス1に対し単一の色調を得ることができ、LEDデバイス1が発光する色調のバラツキを抑えることができる。

#### 【0046】

前記実施形態の変形例では、枠体2を金属材料から構成したが、このとき、枠体2内部にヒートパイプ（不図示）を配置してもよい。これにより、LEDデバイス1の熱抵抗を低減でき、LEDチップ5を大電流で駆動することが可能となりLEDデバイス1の輝度が高くなる。

#### 【0047】

さらに、図10に示すように、前記枠体2の下部中央部を下方に突出させ、この突出部分2aをLEDデバイス1を実装する実装基板16（A1基板等の放熱用基板）に嵌合させてもよい。これにより、LEDチップ5での発熱を枠体2の突出部分2aを介して実装基板16（外部）に放出することで、熱抵抗を下げ、

L E Dチップ駆動電流を上げることが可能で、結果的にL E Dデバイス1の光度が明るくなる。なお、前記枠体2の突出部分2 aは、金属フレーム3の低部17よりも低い位置に位置するように設計されている。

#### 【0048】

なお、前記実施形態におけるL E Dチップ5の端子電極3 a, 3 bとの電氣的接続方法は、これに限定されるものではない。例えば、図11に示すように、金属フレーム3の端子電極3 a, 3 bとL E Dチップ5をA uワイヤ線8 a, bでボンディングすることにより電氣的接続を達成してもよい。また、図12に示すように、フェイスダウン工法により端子電極3 a, 3 bとL E Dチップ5とをバンプ接続することにより電氣的接続を達成してもよい。

#### 【0049】

また、前記実施形態では、L E Dチップ5の実装部を成型樹脂によるインサート成形品（枠体2）と金属フレーム3とで構成したものをを用いたが、図13に示すように、金属フレーム3の代わりに、例えば、ガラスエポキシ材、セラミック材等で形成した基板18を設け、その上に枠体2を一体に成型してもよい。また、枠体2は、ガラスエポキシ材等からなる板を貼り合わせるにより形成してもよい。

#### 【0050】

##### 【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明は、上面開口のすり鉢状の凹部を有し、凹部の内壁面を反射面とした枠体と、凹部の内底面に配置されたL E Dチップと、L E Dチップからの発光の一部を吸収し、波長変換して発光する蛍光体を含み、凹部内に充填された樹脂とを備えるL E Dデバイスにおいて、反射面に蛍光体を含む蛍光体層を形成したので、蛍光体層に含まれる蛍光体がL E Dチップからの光を効果的に励起変換し、反射効率および輝度が向上するという効果を奏する。

#### 【0051】

また、L E Dチップの発光波長が430nm以下であっても、反射面での透過率が増加すること、および光反射効率が低下することを防止できるという効果を

も奏する。

【図面の簡単な説明】

- 【図 1】 本発明の LED デバイスの斜視図である。
- 【図 2】 図 1 の LED デバイスの断面図である。
- 【図 3】 図 2 の LED デバイスの一部拡大図である。
- 【図 4】 図 1 の LED デバイスの変形例を示す一部拡大図である。
- 【図 5】 図 1 の LED デバイスの変形例を示す断面図である。
- 【図 6】 図 1 の LED デバイスの変形例を示す断面図である。
- 【図 7】 図 1 の LED デバイスの変形例を示す断面図である。
- 【図 8】 図 1 の LED デバイスの変形例を示す断面図である。
- 【図 9】 図 1 の LED デバイスの変形例を示す断面図である。
- 【図 10】 図 1 の LED デバイスの変形例を示す断面図である。
- 【図 11】 図 1 の LED デバイスの変形例を示す断面図である。
- 【図 12】 図 1 の LED デバイスの変形例を示す断面図である。
- 【図 13】 図 1 の LED デバイスの変形例を示す斜視図である。
- 【図 14】 従来の LED デバイスを示す断面図である。
- 【図 15】 枠体に用いられるアモデル A-4122N 材の反射率を示すグ

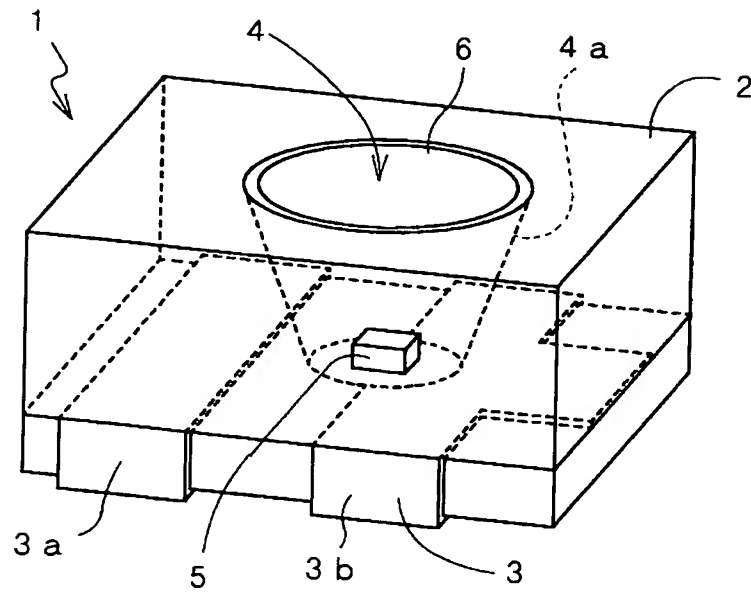
ラフである。

【符号の説明】

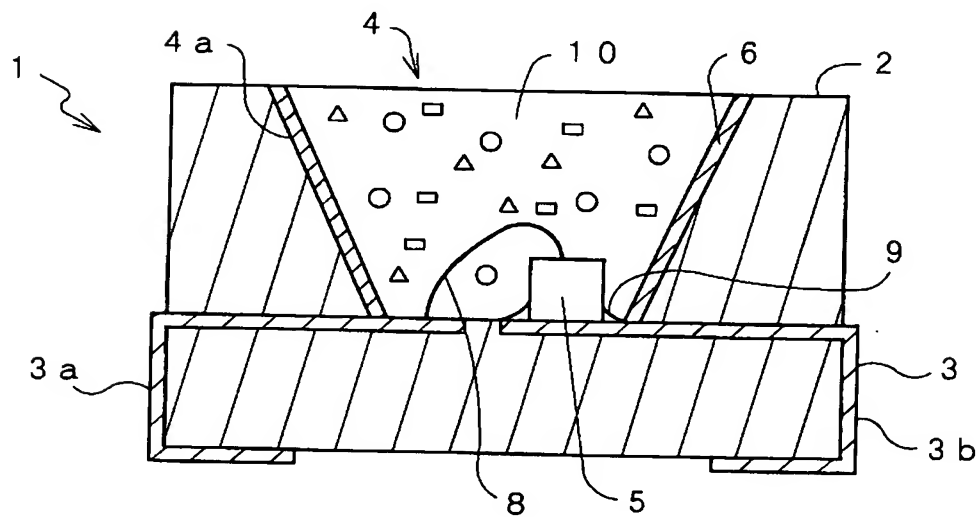
- 1…LED デバイス
- 2…枠体
- 4…凹部
- 4 a…凹部の内壁面、反射面
- 5…LED チップ
- 6 a, b, c…蛍光体層
- 7 a, b, c…蛍光体
- 10…透光性の樹脂

【書類名】 図面

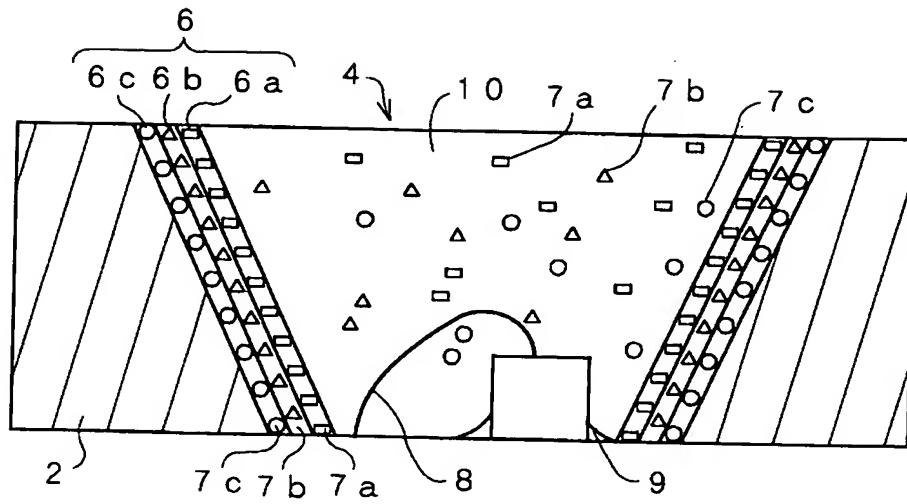
【図 1】



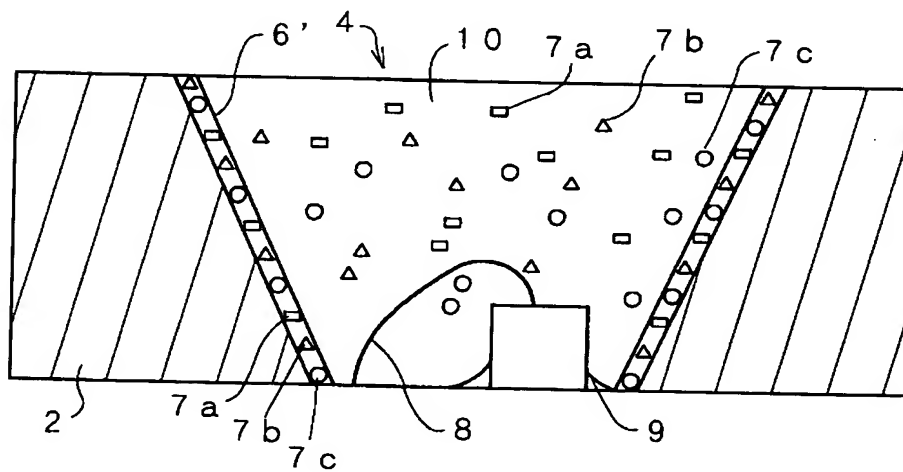
【図 2】



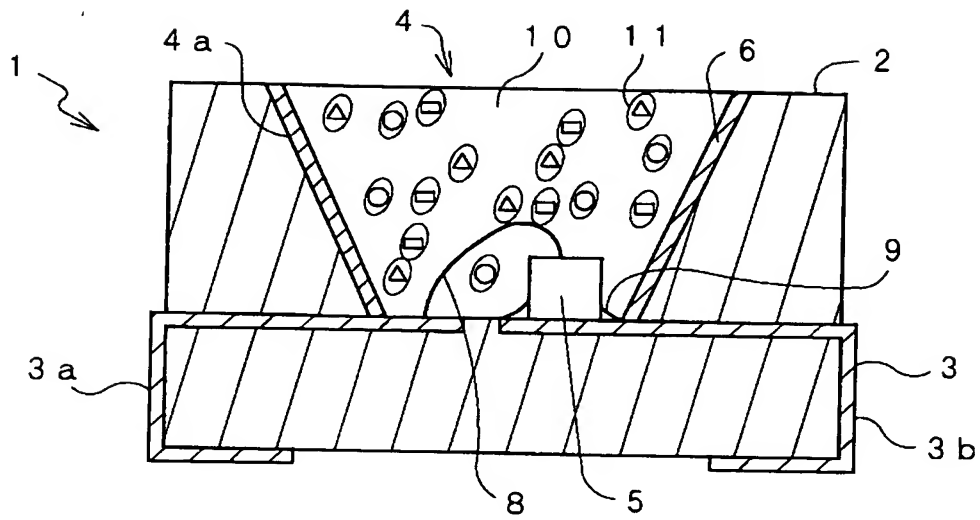
【図 3】



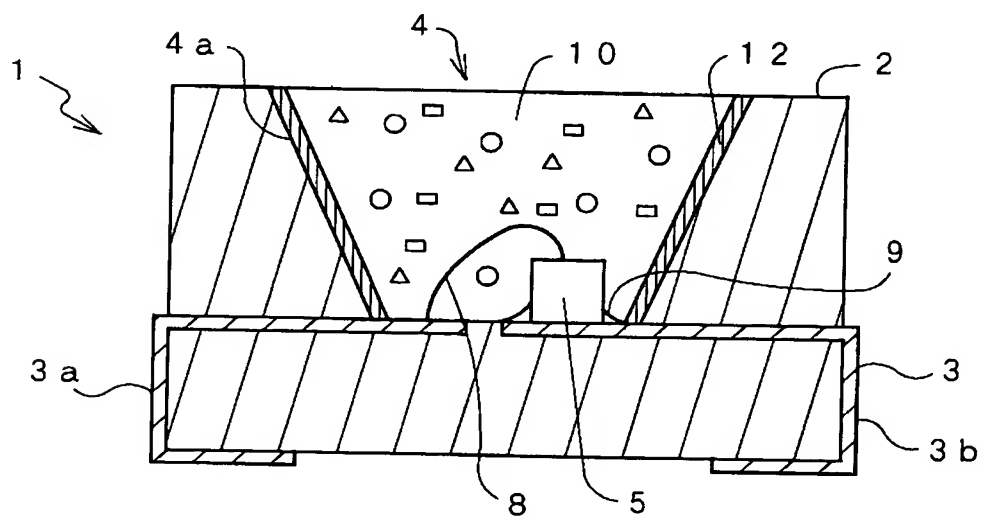
【図 4】



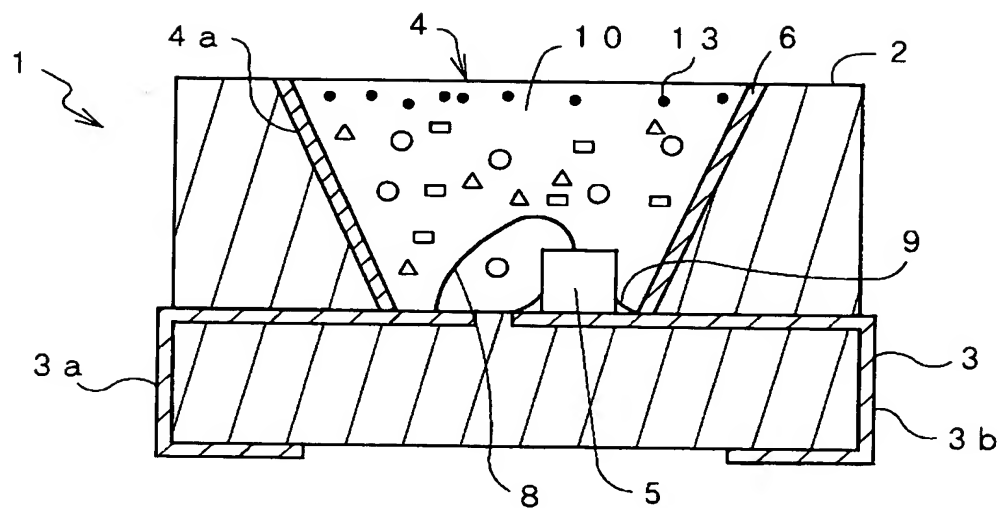
【図 5】



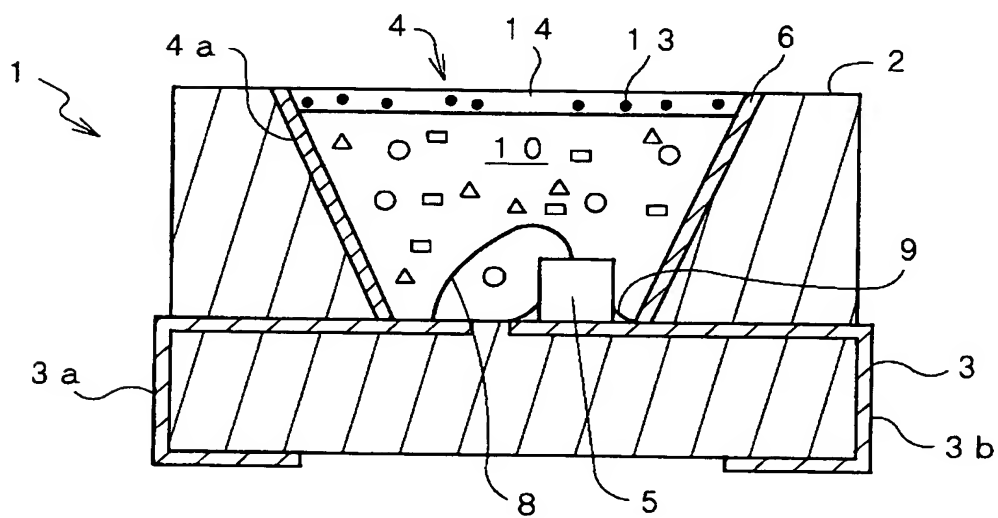
【図 6】



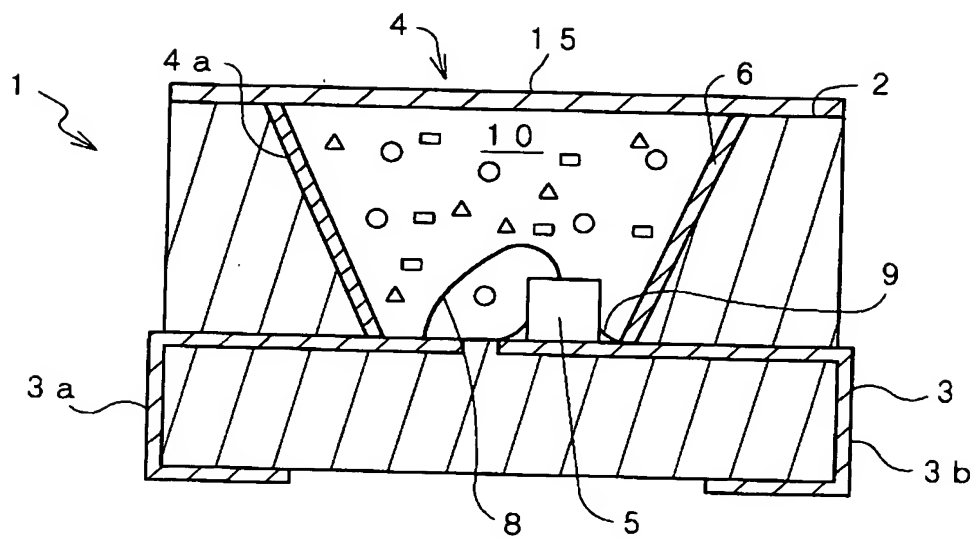
【図 7】



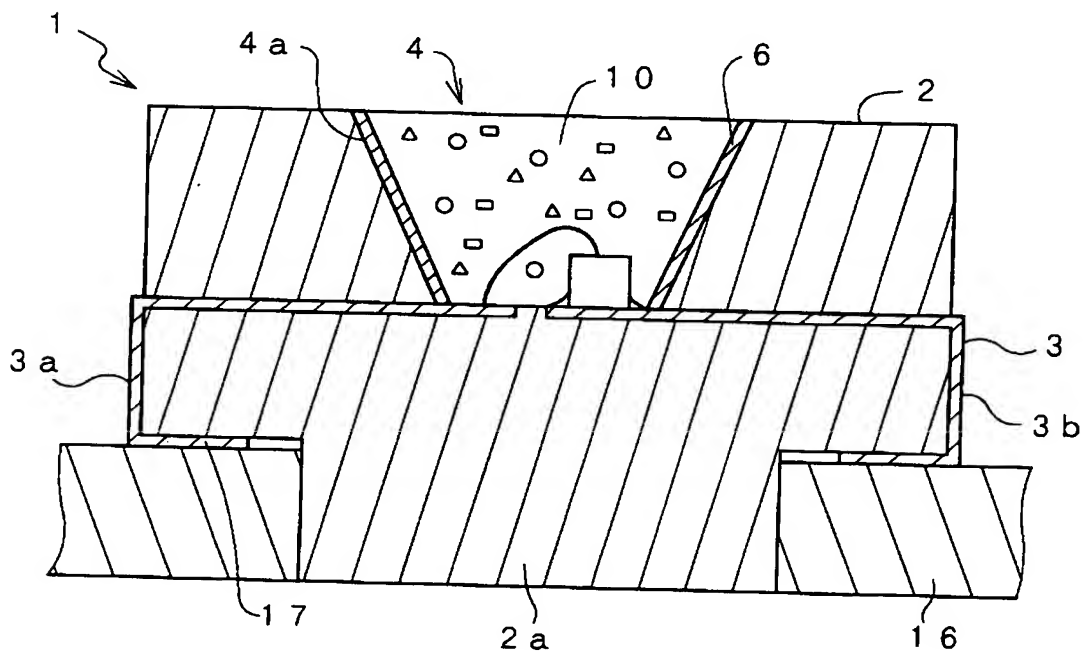
【図 8】



【図 9】

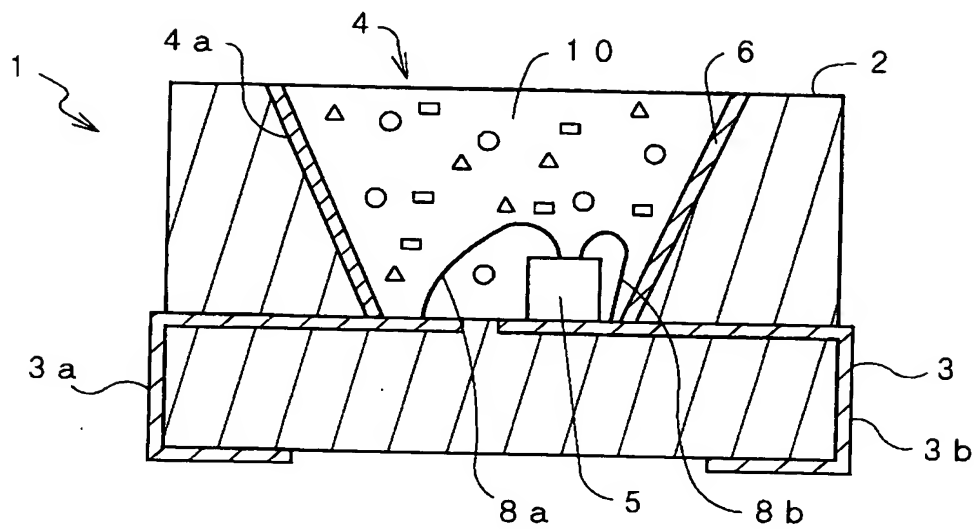


【図 10】

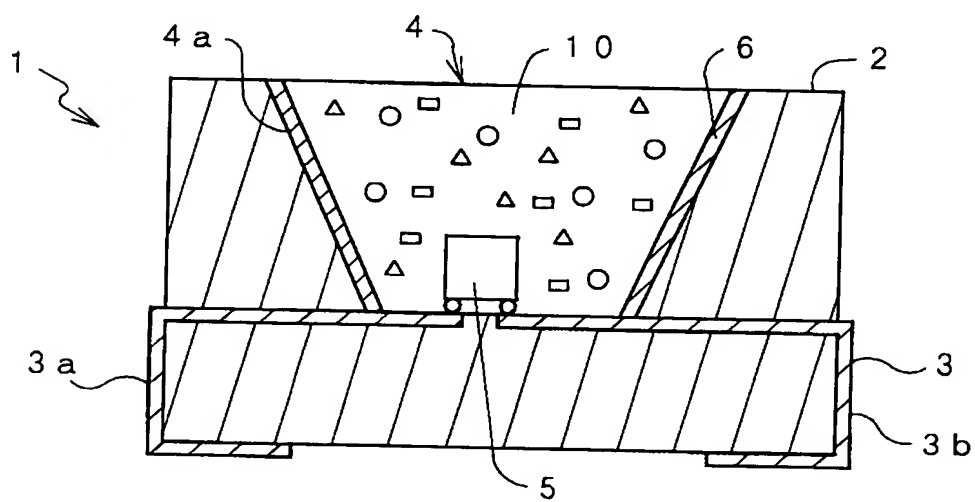




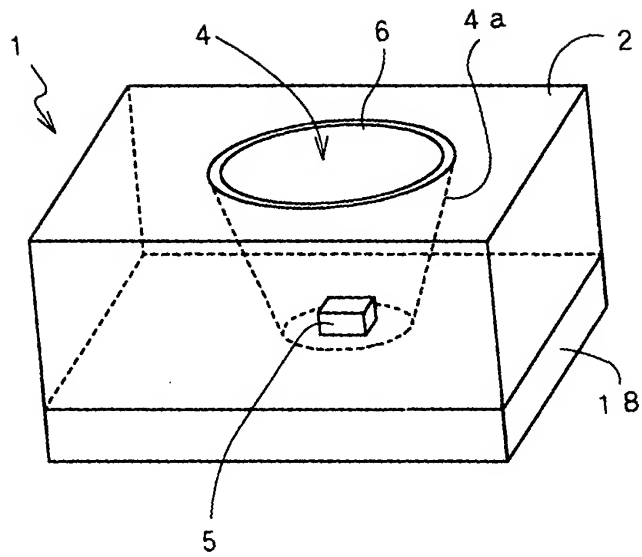
【図 11】



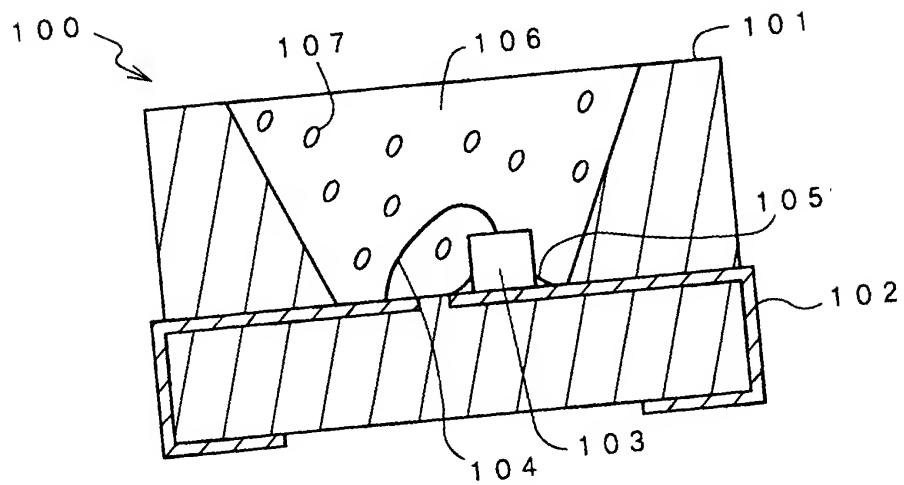
【図 12】



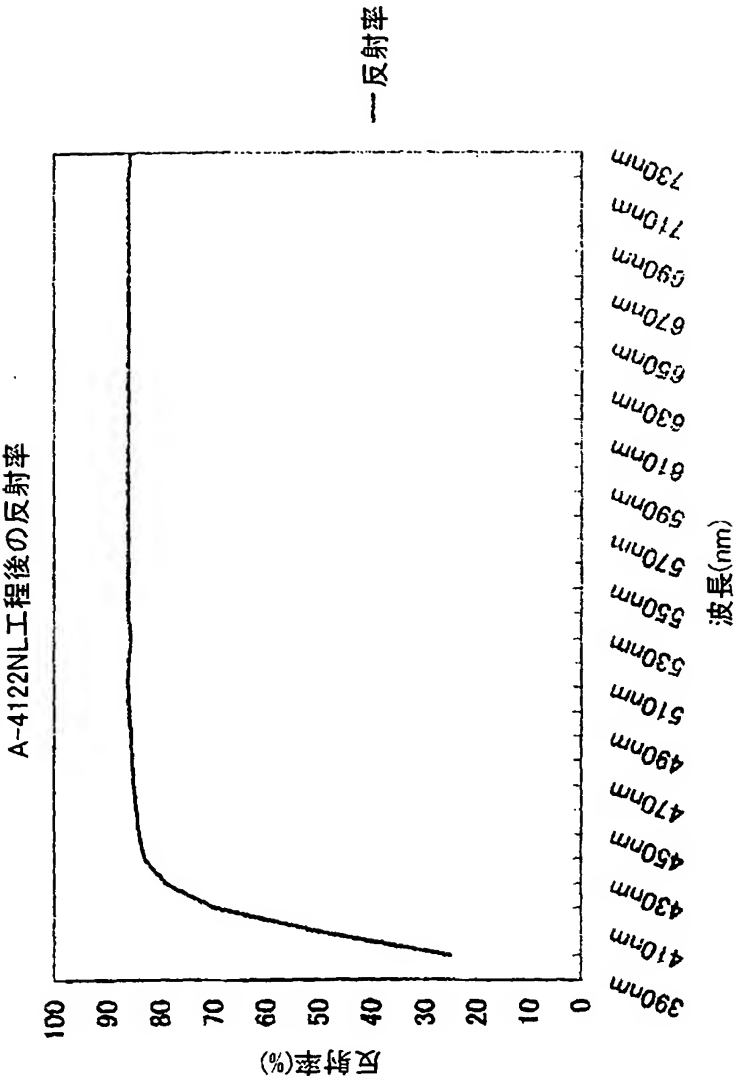
【図13】



【図14】



【図 1 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 色再現性がよく、高輝度な光源としての L E D デバイスを提供する。

【解決手段】 上面開口のすり鉢状の凹部 4 を有し、凹部 4 の内壁面を反射面 4 a とした枠体 2 と、凹部 4 の内底面に配置された L E D チップ 5 と、L E D チップ 5 からの発光の一部を吸収し、波長変換して発光する蛍光体 7 a, b, c を含み、凹部 4 内に充填された透光性の樹脂 1 0 とを備える L E D デバイス 1 において、反射面 4 a に蛍光体 7 a, b, c を含む蛍光体層 6 a, b, c を形成した。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 2 9 3 6 9 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 0 4 9 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号

氏 名

シャープ株式会社